



TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

IMPACTO DO CUSTO DE ESTRADAS NA CONCESSÃO FLORESTAL

Ádila Ares Meinen

Brasília, 07 de maio de 2021

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE TECNOLOGIA



Universidade De Brasília - UnB
Faculdade De Tecnologia - FT
Departamento de Engenharia Florestal - EFL

IMPACTO DO CUSTO DE ESTRADAS NA CONCESSÃO FLORESTAL

Ádila Ares Meinen
15/0115008

Orientador: Prof. Dr. Álvaro Nogueira de Souza
Coorientador: Rodrigo Montezano Cardoso

Trabalho apresentado ao Departamento de Engenharia Florestal da Universidade de Brasília, como parte das exigências para obtenção do título de Engenheira Florestal.

Brasília, 07 de maio de 2021

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UNB
FACULDADE DE TECNOLOGIA - FT
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL - EFL

IMPACTO DO CUSTO DE ESTRADAS NA CONCESSÃO FLORESTAL

Estudante: Ádila Ares Meinen

Matrícula 15/0115008

Orientador: Prof. Dr. Álvaro Nogueira de Souza

Coorientador: Rodrigo Montezano Cardoso

Menção:_____

Prof. Dr. Álvaro Nogueira de Souza
Universidade de Brasília – UnB
Departamento de Engenharia Florestal
Orientador

M. Sc. Juliana Baldan Costa Neves Araújo
Engenheira Florestal – UnB
Membro da Banca

Profa. Dra. Maisa Santos Joaquim
Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – Gestão de Agronegócio
Membro da Banca

Brasília, 07 de maio de 2021

FICHA CATALOGRÁFICA

Ares Meinen, ÁDILA

Impacto do Custo de Estradas na Concessão Florestal, 2021. 29 p. (EFL/FT/UnB, Engenharia, Engenharia Florestal, 2021).

Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade de Brasília.
Faculdade de Tecnologia. Departamento de Engenharia Florestal.

1. Análise financeira. 2. Concessão florestal. 3. Estradas florestais. 4. Florestas públicas.

I. Nogueira de Souza, Álvaro, orientador EFL/FT/UnB.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

MEINEN, Á. A. (2021). Impacto do Custo de Estradas na Concessão Florestal. Trabalho de conclusão de curso, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, DF. 29 p

CESSÃO DE DIREITOS

AUTORA: Ádila Ares Meinen

TÍTULO: Impacto do Custo de Estradas na Concessão Florestal

GRAU: Engenharia Florestal

ANO: 2021

Concedo à Universidade de Brasília-UnB permissão para reproduzir cópias deste Trabalho de Conclusão de Curso e para emprestá-las somente para propósitos acadêmicos e científicos. Reservos outros direitos de publicação e nenhuma parte desse Trabalho de Conclusão de Curso pode ser reproduzida sem autorização por escrito.

Ádila Ares Meinen

AGRADECIMENTOS

À Deus por tudo que me concede.

Aos meus pais, Mariuza e Jairo, vocês são minha base e orgulho.

Aos familiares que estiveram ao meu lado, incentivando, dando suporte e puxões de orelha. Obrigada madrinha Luíza e padrinho Frederico, por terem me acolhido na casa de vocês. Obrigada tia Magda e tio Márcio por cada correção e conselho. Ao Hérique, por conversar sobre as espécies comigo e renovar minhas energias. Obrigada ao meu irmão Wesler, por me apoiar e ficar ouvindo minhas histórias.

À Kelyssane, minha companheira, que teve paciência, me apoiou e incentivou o tempo todo.

Ao professor Álvaro Nogueira de Souza, pela orientação, paciência e ensinamentos.

Ao Rodrigo Montezano Cardoso pela coorientação, assistência e por fornecer o que foi preciso.

À empresa Cemal - Comércio Ecológico de Madeiras LTDA, por disponibilizar o material necessário para a realização deste trabalho.

Aos membros da banca, Professoras Maísa Santos Joaquim e Juliana Baldan Costa Neves de Araújo, pela disponibilidade.

Aos professores do departamento de Engenharia Florestal, em especial, ao José Roberto, pelos ensinamentos e experiências em campo.

Aos demais funcionários do departamento e da universidade.

À Universidade de Brasília, por me proporcionar essa conquista.

Ao Wesley Lourenço Barbosa, por um dia ter me apresentado a engenharia florestal, a partir daquele momento, soube que era isso que iria seguir.

Aos colegas que a universidade me proporcionou, em especial a Ana Clara, Caroline Freitas, Carolaine Campos, Fernanda Luísa, Glendo Henrique, Marcela Amorim, Mateus Martins, Milton Meira, Sarah e Patrícia Corrêa, cada um de vocês me deram força e fizeram a diferença.

À Caesb, Ecoflor e Novacap pelos ensinamentos, minha passagem por cada uma destas empresas contribuiu com minha formação profissional e pessoal.

RESUMO

As florestas públicas foram regulamentadas por meio da Lei 11.284/2006, denominada Lei de Gestão de Florestas Públicas, que dispõe sobre concessão florestal e conduz ao manejo florestal sustentável. As atividades exercidas na concessão apresentam elevados custos, sendo um deles o custo de estradas florestais. Neste contexto, este trabalho apresentou como objetivo calcular o impacto do custo com estradas florestais nas despesas de uma concessão florestal, localizada na Floresta Nacional de Caxiuanã, estado do Pará. Foram utilizados dados financeiros da empresa concessionária para a projeção do fluxo de caixa em 40 anos, aplicando métodos de análise de investimento e de risco. A análise abordou dois cenários, sendo o primeiro em que o fluxo de caixa inclui custos de abertura e manutenção de estradas e o segundo inclui apenas a manutenção de estradas. Por meio do Valor Presente Líquido (VPL) anualizado resultante para cada situação, foi demonstrado como os custos com estradas intervêm no fluxo de caixa da empresa. O VPL anualizado quando a empresa é responsável por abertura e manutenção de estradas é de R\$ 1.598.377,58, e quando a empresa é responsável apenas pela manutenção o VPL anualizado é de R\$ 1.755.877,58. Observou-se que, o fluxo de caixa torna-se mais atrativo quando os custos são reduzidos, sendo isso possível no cenário em que apenas a manutenção está sob responsabilidade da empresa concessionária da unidade de manejo florestal.

Palavras-chave: Análise financeira; Concessão florestal; Estradas florestais; Florestas públicas.

ABSTRACT

Public forests in Brazil were regulated by Law 11284/2006, “Law for the Management of Public Forests”, which rules forest concessions and leads to sustainable forest management. Concession activities yield high costs, one of which is the cost of forest roads. Within such context, this data review strives to calculate the impact of costs with forest roads on the expenses of a forest concession located in the Caxiuanã National Forest, located in the state of Pará. Financial data from the concession company were used to project the cash flow for 40 years through investment and risk analysis methods. The analysis considered two scenarios: for the first, the cash flow included costs to open and maintain roads; and for the second, the cash flow only had maintenance costs. Using the Annualized current net value (ANVP) resulting from each situation, a demonstration was made on how the costs with roads intervene in the company’s cash flow. The ANVP is R\$ 1.598.377,58 when the company is responsible for opening and maintaining the roads, and R\$ 1.755.877,58 when the company is responsible for maintaining them. It was observed that the cash flow becomes more attractive when the costs are reduced, and this is possible in the scenario in which only road maintenance is under the responsibility of the forest management unit concessionaire.

Key words: Financial analysis; Forest concession; Forest roads; Public forests.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	ix
1 INTRODUÇÃO	1
2 OBJETIVO	2
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	2
3.1 CONCESSÕES FLORESTAIS.....	2
3.2 ESTRADAS FLORESTAIS	3
3.3 ANÁLISES FINANCEIRAS.....	5
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	7
4.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	7
4.2 A EMPRESA	8
4.3 BASE DE DADOS	9
4.4 METODOLOGIA.....	9
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
6 CONCLUSÃO	15
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	16
APÊNDICE	19

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Resumo do fluxo de caixa da empresa Cemal, considerando custo de abertura e manutenção de estradas florestais. UMFIII, FLONA Caxiuanã, Pará.	12
Tabela 2- Resumo do fluxo de caixa da empresa Cemal, considerando custo de manutenção de estradas florestais. UMFIII, FLONA Caxiuanã, Pará.	12
Tabela 3 - Indicadores financeiros calculados, considerando os custos de abertura e manutenção de estradas florestais. UMFIII, FLONA Caxiuanã, Pará.	13
Tabela 4 -Indicadores financeiros calculados, considerando os custos de manutenção de estradas florestais. UMFIII, FLONA Caxiuanã, Pará.	13
Tabela 5 - Análise de sensibilidade para os custos de abertura e manutenção de estradas florestais sob responsabilidade da empresa concessionária CEMAL, UMF III, FLONA de Caxiuanã.	14
Tabela 6 - Análise de sensibilidade considerando apenas os custos de manutenção de estradas sob responsabilidade da empresa concessionária CEMAL, UMF III, FLONA de Caxiuanã.	15

1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui a segunda maior área de florestas do mundo, com cerca 500 milhões de hectares, o que representa 58,47% de seu território. Dentro disso, 309.690.087 hectares são passíveis de concessão florestal, abordando Florestas Públicas Federais, Estaduais e Municipais (BRASIL, 2019).

A Lei de Gestão de Florestas Públicas (LGFP) (11.284/2006) dispõe sobre a exploração de produtos e serviços através do manejo florestal sustentável em uma unidade de manejo. Desse modo, o que se busca é o uso eficiente e otimizado dos produtos e serviços que a floresta dispõe, gerando benefícios ambientais, econômicos e sociais. Além disso, essa lei institui o Serviço Florestal Brasileiro (SFB), que tem como função a gestão das florestas públicas (BRASIL, 2006).

Ainda, segundo a Lei 11.284/2006, é disposto que o contrato de concessão florestal tenha prazo máximo de 40 (quarenta) anos, caracterizando essa atividade como investimento de capital a longo prazo. Gerando, dessa forma, incertezas relacionadas ao preço e volume de madeira comercializada, tornando necessária a opção de valorar a concessão florestal (MOREIRA et al., 2000).

Segundo Rodrigues (2020), o manejo florestal sustentável, atividade exercida na concessão, possui elevados custos, sendo eles englobados com a construção e manutenção de estradas e pátios, elaboração do plano de manejo florestal, estruturas destinadas aos funcionários, aquisição e manutenção de máquinas, veículos e equipamentos, pagamento de *royalties* ao Governo, entre outros.

Dentro desses custos, Lopes et al. (2011) cita que, as estradas florestais são as mais importantes vias de acesso às florestas, possibilitando o tráfego de mão-de-obra e meios utilizados para a implantação, proteção, colheita e transporte dos produtos florestais. É importante retratar que esses gastos de construção de vias variam de acordo com o tipo de estrada, solo, com o levantamento topográfico, limpeza, terraplanagem, drenagem e pavimentação. E são de responsabilidade da empresa, incidindo significativamente os custos do empreendimento, além de influenciar o valor final da madeira.

2 OBJETIVO

Este trabalho teve como objetivo calcular o impacto do custo de estradas florestais nas despesas de uma concessão florestal, na Floresta Nacional de Caxiuanã, estado do Pará.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 CONCESSÕES FLORESTAIS

A gestão das florestas públicas visando produção sustentável foi regulamentada através do Decreto nº 6.063/2007. Adicionalmente ao decreto, a Lei de Gestão de Florestas Públicas, nº 11.284, de 02 de março de 2006, tem por princípio a produção sustentável das florestas públicas nacionais, sendo elas pertencentes à União, aos Estados, aos Municípios e ao Distrito Federal, procurando, dessa forma, estimular o desenvolvimento sustentável local, regional e nacional.

Essa Lei institui o Plano Anual de Outorga Florestal (PAOF), o qual descreve todas as Florestas Públicas Federais passíveis de processos de concessão, fornecendo dados à sociedade e conhecimentos necessários para aqueles interessados em concorrer aos processos de concessão (BRASIL, 2019).

O PAOF coloca os critérios de acesso às concessões florestais, buscando equidade para aqueles interessados. Para isso, são consideradas políticas públicas como o Plano de Ação para a Prevenção de Controle de Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm) e Macrozoneamento Ecológico – Econômico da Amazônia Legal, entre outros (SFB,2020).

O Serviço Florestal Brasileiro (SFB), também instituído pela Lei nº 11.284, tem por dever, elaborar e acompanhar os documentos que abordam as concessões florestais e seguir as diretrizes dispostas pela a Política Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 2006). É responsável pela gestão das florestas públicas e pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal (FNDF), o qual também é oriundo dessa lei. O

FNDF tem como objetivo promover o desenvolvimento tecnológico e atividades sustentáveis de base florestal, sendo um fundo público de natureza contábil.

O FNDF possui áreas prioritárias para aplicação de seus recursos, sendo as seguintes:

- Pesquisa e desenvolvimento tecnológico em manejo florestal;
- Assistência técnica e extensão florestal;
- Recuperação de áreas degradadas com espécies nativas;
- Aproveitamento econômico racional e sustentável dos recursos florestais;
- Controle e monitoramento das atividades florestais e desmatamentos;
- Capacitação em manejo florestal e formação de agentes multiplicadores em atividades florestais;
- Educação ambiental; e
- Proteção ao meio ambiente e conservação dos recursos naturais.

O Decreto nº 6.063, de 20 de março de 2007, regulamenta diretrizes dentro da LGFP e aprofunda nos termos das concessões florestais, sendo eles, o Cadastro Nacional de Florestas Públicas, regulamentação diante a destinação de florestas públicas às comunidades locais, o Plano Anual de Outorga Florestal, licenciamento ambiental dos lotes ou unidades de manejo, licitação das concessões, contrato de licitação florestal federal, monitoramento e auditorias das Florestas Públicas Federais (BRASIL, 2007).

3.2 ESTRADAS FLORESTAIS

As estradas florestais são caracterizadas como as principais vias de acesso às florestas, assim como permitem tráfego de trabalhadores, veículos e máquinas destinados para a assistência, proteção, colheita e transporte dos produtos florestais. São vias com baixo volume de tráfego, podendo ser até mesmo temporário. E, em geral possuem um tráfego pesado e extrapesado, ocorrendo normalmente em um único sentido, por meio de veículos com capacidade de carga que podem ultrapassar a 40 toneladas. Portanto, sem a abertura e manutenção de estradas, fica impossibilitado o acesso e trabalho nas áreas afins (OLIVEIRA et.al. 2007).

A operação de transporte florestal consiste na movimentação de madeira na beira do talhão até os pátios de estocagem nas unidades industriais de consumo. Se não houver esse tráfego, fica inviabilizado o investimento, pois é necessário o escoamento dos produtos que são obtidos para seu destino de processamento. Por isso que as estradas florestais são de suma importância (STEIN, 2013).

Para abertura e manutenção das estradas florestais Silva et al. (2005) cita os seguintes componentes de custo: construção, duração da estrada, manutenção, preço do terreno, renúncia de uso do terreno e taxa de juros. De acordo com Williamson e Nieuwenhuis (1993), até 40% dos custos da madeira, que é destinada à fábrica, são de origem da movimentação das toras desde o povoamento até as unidades de produção, por esse motivo, é relevante cada componente de custo.

Sendo planejada a abertura e manutenção, será permitida a conservação desse meio de tráfego. Haverá facilidade no transporte de produtos e de trabalhadores, melhor divisão das áreas de trabalho, redução das distâncias de baldeio, melhores condições e conservação do maquinário. Além de diminuir consideravelmente o tempo de viagem com e sem carga, e os custos abrangidos (SILVA, 2005).

O planejamento desse meio de tráfego é dividido em duas partes. A primeira etapa ocorre em escritório, sendo de acordo com informações do mapa base e do microzoneamento. A segunda etapa é realizada em campo, onde as estradas são definidas, localizadas e sinalizadas (PMFS, 2018).

Esse estudo de estradas florestais vai além do trajeto que o transporte irá realizar. Deve ser levado em consideração aspectos locais e regionais, como: biodiversidade, presença de recursos hídricos, espécies em extinção, área de proteção, atividades socioeconômicas. Adicionalmente, deve-se analisar a realidade local juntamente com o tempo de uso da estrada, sua sazonalidade e o impacto ambiental (MACHADO; SILVA, 2002).

Ainda, segundo Machado e Silva, há fatores que fazem a diferença durante o planejamento das estradas florestais, que são:

O usuário (tipos e dimensões dos veículos de transporte, considerando o seu peso bruto total e volume de tráfego), temporalidade de uso (que inclui a época do ano, tempo de uso por ano etc.), clima, vida útil, segurança, economia,

impactos ambientais, geometria horizontal e vertical da estrada, largura (sobre largura, faixa extra etc.), tipos de solo, inclinação dos taludes de corte e aterro, balanceamento do volume de terra a ser movimentado, áreas de empréstimo e bota-fora, drenagem superficial, largura da faixa de limpeza e medidas mitigadoras de erosão de solo.(MACHADO E SILVA, 2002, p. 4).

De acordo com o PMFS(2018), para que seja possível ocorrer a construção de estradas florestais é preciso seguir as seguintes operações:

- Conclusão do planejamento;
- Todos obstáculos traçados pelo motosserrista;
- Desmate da faixa de abertura;
- Construção do leito carroçável, de pontes e/ou bueiros;
- Abaloamento e saídas de águas; e
- Colocação de cascalho.

Com a intenção de realizar a construção e manutenção das estradas florestais, ***“ é preciso observar as atividades que estão envolvidas neste trabalho, que são o levantamento topográfico, limpeza e terraplanagem da faixa, drenagem e pavimentação”*** (LOPES et al., 2002). Nenhuma dessas atividades deve ser ignorada, para que, problemas no andamento da abertura das estradas e sua conservação sejam evitados. Ainda é destacado que esses gastos são influenciados de acordo com o greide, a largura e o tipo de revestimento da pista de rolamento Lopes et al. (2011).

Cada fator possui características significativas para o processo de implementação e manutenção das estradas, não podendo ser ignorados dentro dos custos do projeto florestal. É evidente a importância das estradas florestais e que é necessário realizar seu planejamento e sua análise econômica, uma vez que, é de responsabilidade da empresa concessionária efetuar a abertura das principais vias de acesso, das vias secundárias e realizar a manutenção destas.

3.3 ANÁLISES FINANCEIRAS

As concessões movimentam a atividade econômica do país, agregam valor aos produtos da floresta e incentivam o desenvolvimento local e regional. Segundo Silva (2005), atividades florestais tem características que justificam a exigência de estudos

econômicos, uma delas é o seu tempo de duração e outra é a escala de produção grande, uma vez que, são altos investimentos para retorno a longo prazo.

É necessário ter conhecimento de que o investimento será viável, por isso, é propício realizar a análise econômica do projeto florestal, para que seja observada a questão dos recursos, se serão suficientes para sua implantação e manutenção. A avaliação econômica de um projeto é baseada no fluxo de caixa ao longo do período de empreendimento, assim, são considerados os custos e receitas. (SILVA,2005)

Usualmente os métodos de análise econômica de projetos florestais utilizados são o Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno Modificada (MTIR), Razão Benefício/Custo (B/C), Valor Anual Equivalente (VAE), Custo Médio de Produção (CMP) e Valor Esperado da Terra (VET) (REZENDE e OLIVEIRA, 2001).

- Valor Presente Líquido – VPL.

É considerada a variação do valor de capital no tempo em que ocorre, sendo a diferença entre custos e receitas, levando em consideração a taxa de juros. O projeto é considerado viável quando o VPL é positivo, ou seja, maior que zero, e quanto maior, mais atrativo será (Silva e Fontes, 2005).

- Taxa Interna de Retorno Modificada – MTIR

Abensur (2012) coloca que, através da taxa interna de retorno modificada (MTIR), é possível corrigir os problemas de raízes múltiplas ou inexistentes e da taxa de reaplicação do investimento da Taxa Interna de Retorno.

- Razão Benefício/Custo – B/C

Consiste no cálculo da razão entre receitas e custos. O projeto é considerado viável quando $B/C > 1$ (SILVA et al., 2005).

- Valor Anual Equivalente – VAE

É a parcela periódica e constante de pagamento de uma quantia igual ao VPL, sendo assim, informa o valor de uma parcela anual do VPL. Diante disso, ele também é conhecido como VPL anualizado, ao longo do investimento. Segundo Rezende e Oliveira (2013), quanto maior o VAE melhor é o projeto.

- Custo Médio de Produção – CMP

Consiste na divisão do valor atual do custo de produção pela produção total. É adotado quando a intenção é operar com o custo médio mínimo, independentemente da quantidade que será produzida e tempo de duração. O projeto é viável quando o CMP é menor que o preço do produto no mercado (Rezende e Oliveira, 2013).

- Valor Esperado da Terra – VET

Também conhecido como Método de Faustmann, é utilizado para determinar o preço máximo de compra da terra nua a ser utilizada. De acordo com Silva (2005), o VET é amplamente utilizado por eliminar o problema de comparação de projeto com diferentes durações, isso ocorre pela consideração de um horizonte infinito.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo está localizada no Bioma Amazônia, na Floresta Nacional de Caxiuanã (Figura1), foi criada em 1961, através do Decreto Federal nº 239, de 28 de novembro. Está inserida nos municípios de Portel e Melgaço, estado do Pará, às margens da Baía de Caxiuanã. A FLONA possui 317.946,37 hectares, desses, o total de 176 mil ha foram destinados à concessão florestal. A área proposta para concessão foi dividida em três unidades de manejo florestal (UMF): UMF I possuindo 37.365 hectares, a UMF II com 87.067 hectares e a UMF III, com 52.168 hectares. (BRASIL, 2019).

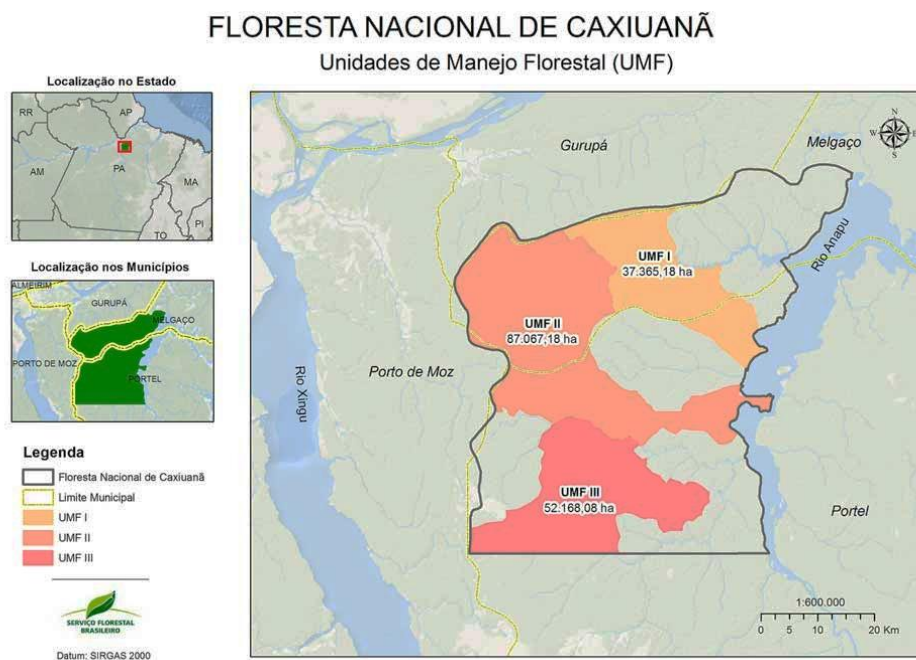


Figura 1. Localização FLONA e UMF.

Fonte: Serviço Florestal Brasileiro (SFB), 2019.

A precipitação na floresta nacional, é caracterizada por períodos chuvosos entre os meses de janeiro e junho e entre os meses de julho a dezembro o período é menos chuvoso. A temperatura média anual varia em torno de 25,9°C, alterando para maiores valores nos meses menos chuvosos e para menores valores no período em que mais ocorrem as chuvas. A umidade relativa do ar registrada é de 82%. O relevo é de baixa altitude, variando entre 0 a 80 metros. A maior parte do solo no local é classificado como Latossolo, tendo variabilidade granulométrica e possui elevado nível de drenagem (ICMBIO,2012).

4.2 A EMPRESA

A empresa concessionária da UMF III é denominada CEMAL – Comércio Ecológico de Madeiras Ltda., que tem como objetivo explorar o produto principal da

área, que é a madeira em tora. A CEMAL é designada concessionária decorrente do Contrato de Concessão Florestal nº 003/2016, devido a concorrência nº 001/2015.

Sua missão, visão e valores são baseados na responsabilidade socioambiental, levando em consideração o trabalho sustentável na área em que atua. Além da concessão federal na FLONA de Caxiuanã, também está presente na concessão florestal estadual, na FLOTA do Paru (CEMAL,2021).

4.3 BASE DE DADOS

A concessionária CEMAL disponibilizou os dados referentes aos custos com estradas florestais por meio de planilhas eletrônicas, onde foram calculados os custos com estradas e seus impactos na concessão. O software utilizado para processar os dados foi o Excel.

4.4 METODOLOGIA

De acordo com a base de dados disponibilizada pela CEMAL, foi utilizado o software Excel para trabalhar com os custos de estradas florestais, levando em consideração o método do custo médio de produção (Rezende e Oliveira, 2003), uma vez que este é afetado pelo aumento nos custos e pela queda de produtividade das áreas.

Considerando o acréscimo de custos com estradas florestais, foi projetado o fluxo de caixa em dois cenários, sendo o primeiro cenário considerando que a concessionária arca com todos os custos referentes às estradas, ou seja, com a abertura e a manutenção. O outro, considerando apenas os custos de manutenção, sendo o governo responsável pela abertura das estradas.

Para as receitas e custos foi utilizado uma taxa de juros mínima de atratividade de 9% a.a, taxa de reinvestimento de 9% a.a e a taxa de captação de 7%.a.a, que já são consideradas pela empresa. Além disso, foi considerado o custo de investimento inicial de infraestrutura no valor de R\$ 1.750.000,00, manutenção de infraestrutura de

R\$ 175.000,00, os valores de venda das toras, valor pago por m³ ao SFB e valor de extração da madeira por m³, com a projeção de 40 anos.

Tendo o Valor Presente Líquido - VPL como a diferença do valor presente das receitas, subtraindo o valor presente dos custos, foi utilizada a seguinte equação (SILVA e FONTES, 2005):

$$VPL = \sum_{j=1}^n R_j (1+i)^{-j} - \sum_{j=1}^n C_j (1+i)^{-j}$$

sendo,

R_j = valor atual das receitas;

C_j = valor atual dos custos;

i = taxa de juros;

j = período em que a receita ou custos ocorrem;

n = número máximo de períodos.

O Valor Presente Líquido Anualizado - VPLa ou Valor Periódico Equivalente - VPE, transforma o valor atual em fluxo de receitas ou custos periódicos e contínuos, equivalente ao valor atual, durante a vida útil do projeto, e foi determinado pela seguinte equação (REZENDE; OLIVEIRA, 2013):

$$VPLa = \frac{VPL \cdot i \cdot (1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

sendo,

VPLa = Valor Presente Líquido Anualizado;

VPL = Valor Presente Líquido;

i = taxa de juros;

n = tempo de duração.

A Taxa Interna Modificada – MTIR, demonstra a taxa interna de retorno modificada para a série de fluxo de caixa periódico, considerando o custo de investimento e os juros, a equação utilizada foi (REZENDE; OLIVEIRA, 2013):

$$MTIR = \left[\left(\frac{\sum_{j=0}^n R_j (1+i)^j}{\sum_{j=0}^n C_j (1+d)^{-k}} \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \right] \times 100$$

sendo,

R_j = receita ao final do período j ;

C_j = custo ao final do período j ;

i = taxa de juros de reinvestimento;

d = taxa de juros do financiamento;

j = período de capitalização referente ao valor futuro das receitas;

k = período de desconto referente ao valor presente dos custos;

n = número de períodos ou duração do projeto.

Em seguida, foi realizada a Análise de Sensibilidade. Para essa análise foram testados e avaliados os dados que a concessionária forneceu referentes aos custos com estradas florestais, a partir das mudanças nesses valores (considerando variação de $\pm 10\%$ e 20%) e observado o impacto gerado no Valor Presente Líquido Anualizado.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No fluxo de caixa (Tabela1) foram considerados os valores, disponibilizados pela empresa, que são pagos pelo volume geométrico (Smalian), volume francon, infraestrutura, manutenção da infraestrutura, abertura e manutenção de estradas e o valor de venda, que será denominando como cenário I. O fluxo completo está no Apêndice 1.

Tabela 1- Resumo do fluxo de caixa da empresa Cemal, considerando custo de abertura e manutenção de estradas florestais. UMFIII, FLONA Caxiuanã, Pará.

Ano	Fluxo de Caixa Líquido
0	-R\$ 1.750.000,00
1	R\$ 1.966.767,21
2	R\$ 1.945.767,21
3	R\$ 1.924.767,21
4	R\$ 1.903.767,21
5	R\$ 1.882.767,21
...	...
39	R\$ 1.168.767,21
40	R\$ 1.147.767,21

No fluxo de caixa da Tabela 2 foram considerados os valores pagos pelo volume geométrico, volume Francon, infraestrutura, manutenção da infraestrutura, a manutenção de estradas e o valor referente à venda de tora, sendo denominado cenário II. O fluxo completo está no Apêndice 2.

Tabela 2- Resumo do fluxo de caixa da empresa Cemal, considerando custo de manutenção de estradas florestais. UMFIII, FLONA Caxiuanã, Pará.

Ano	Fluxo de Caixa Líquido
0	-R\$ 1.750.000,00
1	R\$ 2.124.267,21
2	R\$ 2.103.267,21
3	R\$ 2.082.267,21
4	R\$ 2.061.267,21
5	R\$ 2.040.267,21
...	...
39	R\$ 1.326.267,21
40	R\$ 1.305.267,21

Há diferença entre os fluxos de caixa, devido a presença de custos de abertura de estradas, ocorrendo no cenário I, e a ausência deste no cenário II, mostrando que

os valores projetados, neste último, são mais atraentes, uma vez que, são maiores. Segundo SCOTT e MOORE (1975), a simulação de fluxos de caixa é fundamental para o desenvolvimento de análise de risco financeiro, pois assim, é possível visualizar e analisar os valores correspondentes a cada fluxo.

Na Tabela 3 estão os indicadores financeiros que foram calculados a partir do fluxo de caixa em que é considerado o cenário I.

Tabela 3 - Indicadores financeiros calculados, considerando os custos de abertura e manutenção de estradas florestais. UMFIII, FLONA Caxiuanã, Pará.

Indicador	Valor
VPL	R\$ 17.194.323,34
VPL Anualizado	R\$ 1.598.377,58
MTIR	15,69%

A Tabela 4 representa os indicadores financeiros que foram calculados a partir do cenário II.

Tabela 4 - Indicadores financeiros calculados, considerando os custos de manutenção de estradas florestais. UMFIII, FLONA Caxiuanã, Pará.

Indicador	Valor
VPL	R\$ 18.888.607,57
VPL Anualizado	R\$ 1.755.877,58
MTIR	15,94%

De acordo com SILVA e FONTES (2005), com a utilização dos critérios de análise econômica, é possível decidir qual a melhor alternativa a ser adotada. Nas Tabelas 3 e 4, os resultados de VPL e VPLa foram positivos, o que define que ambos os cenários são viáveis.

Mesmo que esses valores sejam positivos, Ribeiro (2017) coloca que, aquele que apresenta maior VPL é considerado mais atraente. Assim também, Rezende e Oliveira (2013), afirmam que quanto maior o VPLa, mais atrativo será o cenário. Portanto, os indicadores financeiros em que são considerados apenas os custos de

manutenção, apresentados pelo o cenário II, demonstram a melhor opção para a empresa, visto que não mais incorre em custos de abertura de estradas.

Após a projeção do fluxo de caixa e dos critérios de análise econômica, foram obtidos os resultados da análise de sensibilidade. Essa análise consiste em estudar o efeito que a variação de um dado de entrada pode ocasionar nos resultados (CASAROTTO e KOPPITKE, 2000). Neste caso, foi observado o efeito da variação de custo de estradas florestais, a qual gera mudanças na rentabilidade da empresa concessionária.

Os resultados para análise de sensibilidade em que é considerado o cenário I, estão descritos a seguir (Tabela 5):

Tabela 5 - Análise de sensibilidade para os custos de abertura e manutenção de estradas florestais sob responsabilidade da empresa concessionária CEMAL, UMF III, FLONA de Caxiuanã.

Custos com abertura e manutenção	Valor Presente Líquido Anualizado
-20%	R\$ 1.671.019,64
-10%	R\$ 1.634.698,61
Real	R\$ 1.598.377,58
10%	R\$ 1.562.056,55
20%	R\$ 1.525.735,52

Com a análise de sensibilidade apresentada para o cenário I, é possível observar que quanto menor os custos com abertura e manutenção das estradas, maior é o valor presente líquido anualizado da empresa. Ocorrendo o aumento desses custos de estradas, o VPLa será afetado, de forma que irá diminuir.

Caso a empresa deixe de arcar com os custos de abertura das estradas florestais, por ser tratar de uma área de floresta pública, os resultados para análise de sensibilidades demonstram variação, sendo apresentados na Tabela 6, a qual representa o cenário II.

Tabela 6 - Análise de sensibilidade considerando apenas os custos de manutenção de estradas sob responsabilidade da empresa concessionária CEMAL, UMF III, FLONA de Caxiuanã.

Custos com manutenção	Valor Presente Líquido Anualizado	
-20%	R\$	1.797.019,64
-10%	R\$	1.776.448,61
Real	R\$	1.755.877,58
10%	R\$	1.735.306,55
20%	R\$	1.714.735,52

Simioni e Hoeflich (2006), colocam que, através dessa análise de risco, é possível verificar o impacto sobre o retorno dado a variação dos valores possíveis para uma determinada variável. Assim, é observado que valor presente líquido anualizado do cenário I é maior que do cenário II, e tal fato é motivado pelo menor custo com as estradas florestais para a empresa concessionária, nesse caso, incorrendo apenas nos custos de manutenção. Demonstrando que, reduzindo os valores possíveis dos custos com estradas, são gerados melhores resultados, uma vez que o VPLa aumenta.

Mesmo tendo variação para $\pm 10\%$ e 20% , o cenário II apresenta VPLa mais interessante para a empresa concessionária, já que não se incorreria custos com a abertura de estradas no fluxo de caixa, permitindo assim, um retorno econômico maior.

O valor presente líquido anualizado permite a comparação de projetos, sendo considerado mais lucrativo aquele que é maior (Rezende e Oliveira, 2013), que neste caso, é o segundo cenário, apresentado na Tabela 6.

6 CONCLUSÃO

- Através da análise de custo de estradas florestais, foi possível observar o seu impacto direto dentro dos custos da empresa concessionária.
- O cenário II foi o mais atrativo, uma vez que, apresentou maior VPLa.

- Para que o cenário II torne possível, é preciso o poder público assumir com os custos de abertura das estradas florestais.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABENSUR, E.O. **Um Modelo Multiobjetivo De Otimização Aplicado Ao Processo De Orçamento De Capital**. Scielo, 2012. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/gp/a/dNjv8T5dhdRJcd36cKJZTcg/?format=html>>. Acesso em: 06 de mai. 2021

BRASIL – Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal. 2021. Disponível em: <<https://www.florestal.gov.br/fndf>>. Acesso em: 23 de jan. 2021.

BRASIL - Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria Executiva. **Florestas do Brasil em resumo**. Brasília: SPI, 2019. 148p. Documento Básico.

BRASIL. Decreto nº 6.063, 20 de março de 2007. Diário da União, Brasília, DF, v.01, nº 01, 21 de março de 2007.

BRASIL. Lei nº 11284, 2 de março de 2006. Gestão de florestas públicas para a produção sustentável. Diário da União, Brasília, DF, v. 01, nº 01, 02 de março de 2006.

CASAROTTO FILHO, N.; KOPITKE, B. H. **Análise de investimentos**. 9º edição. São Paulo: Atlas, 2000.

CEMAL (Comp.). **A CEMAL**. Disponível em: <<http://ecocemal.com.br/index.php/a-cemal>>. Acesso em: 13 jan. 2021.

INSTITUTO CHICO MENDES DE BIODIVERSIDADE (ICMBio). 2012. **Plano de Manejo Floresta Nacional de Caxiuanã**. Brasília, DF, Brasil.

LOPES, E.S.; MACHADO, C.C.; SOUZA, A.P. **Classificação E Custos De Estradas Em Florestas Plantadas Na Região Sudeste Do Brasil**. Scielo, 2002. Disponível em: < <https://www.scielo.br/pdf/rarv/v26n3/a08v26n3.pdf>>. Acesso em: 01 abr. 2021.

LOPES, E.S.; MACHADO, C.C.; SOUZA, A.P. **Classificação E Custos De Estradas Em Florestas Plantadas**. Revista da Madeira, 2011. Disponível em: < http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira_materia.php?num=1574&subject=Transporte&title=Custos%20de%20estradas%20em%20florestas%20plantadas#:~:text=As%20estradas%20florestais%20s%C3%A3o%20as,e%20transporte%20dos%20produtos%20florestais>. Acesso em: 01 abr. 2021.

MACHADO, C. C.; SILVA, E. **Planejamento De Estradas Florestais Ambientamente Corretas**. Researchgate, 2001. Disponível em: < https://www.researchgate.net/profile/Machado-Cardoso/publication/313702075_PLANEJAMENTO_DE ESTRADAS_FLORESTAIS_AMBIENTAMENTE_CORRETAS/links/58a355d9458515d15fd9915f/PLANEJAMENTO-DE-

ESTRADAS-FLORESTAIS-AMBIENTAMENTE-CORRETAS.pdf>. Acesso em: 29 mar. 2021.

MOREIRA, A. R. **A valoração das concessões nas florestas nacionais da Amazônia: uma abordagem com opções reais**. Edição: Pesquisa e planejamento econômico. 2000

NAUTIYAL, J. C. **Forest economics. Principles and applications**. Toronto: Canadian Scholars' Press. 1988.

OLIVEIRA, R. J. et al. **Metodologias De Previsão De Defeitos Em Estradas Florestais E Levantamento Da Malha Florestal**. Researchgate, 2007. Disponível em:

<https://www.researchgate.net/publication/313478868_Metodologias_de_previsao_d_e_defeitos_em_estradas_florestais_e_levantamento_da_malha_floresta>. Acesso em: 22 fev. 2021.

PMFS. **Plano e Manejo da Floresta Sustentável Pracupi**. Flona de Caxiuanã. Serviço Florestal Brasileiro, Brasília, 2018.

REZENDE, J.L.P.; OLIVEIRA, A.D. **Análise econômica e social de projetos florestais**. Viçosa: Universidade Federal Viçosa, 2001. 389p.

REZENDE, J. L. P.; OLIVEIRA, A. D. **Análise econômica e social de projetos florestais**. 3ª edição. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa – UFV, 2013.

RIBEIRO, T. D. R.; FRANCO, M. R. **Retorno econômico da citricultura versus cultivo de grãos na região de Paranapanema - SP**. Revista IPecege, v. 3, n. 4, p. 35, 2017.

RODRIGUES, I. M. **O Manejo Florestal Na Amazônia E A Viabilidade Financeira Dos Ciclos De Corte**. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade de Brasília. Brasília, p. 61, 2020.

SCOTT, D.F. & MOORE, L.J.: **Financial Planning in a Simulation Framework Vectors**. Atlanta Economic Review, Maio de 1975.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO (SFB). **Floresta Nacional de Caxiuanã (PA)**. Brasília, 2019. Disponível em: <<https://www.florestal.gov.br/florestas-sob-concessao/92-concessoes-florestais/florestas-sob-concessao/374-floresta-nacional-de-caxiuana-pa>>. Acesso em: 03 fev. 2021.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO (SFB). **Plano Anual de Outorga Florestal (PAOF)**. Brasília, 2020. Disponível em: <<https://www.florestal.gov.br/documentos/publicacoes/4572-paof-2020sintese/file>>. Acesso em: 03 mai. 2021.

SILVA, M. L. et al. **Economia Florestal**. 2ª Edição. Editora UFV, 2005.

SILVA, M.L. e FONTES, A.A.. **Discussão sobre os critérios de avaliação econômica: valor presente líquido (VPL), valor anual equivalente (VAE) e valor esperado da terra (VET)**. Revista Árvore, v. 29 n. 6, p. 931-936. 2005.

SIMIONI, F. J.; HOEFLICH, V. A. **Avaliação de Risco em Investimentos**

Florestais. Researchgate, 2006. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/277196393_Avaliacao_de_Risco_em_Investimentos_Florestais>. Acesso em: 15 mar. 2021.

STEIN, G.H.; CARASCHI, J. C.; GUERREIRO, E. D. R. **Álise Opercional De Carregamento Florestal.** Revista da Madeira, 2013. Disponível em: <http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira_materia.php?num=1674&subject=Transporte&title=An%20lise%20operacional%20de%20carregamento%20florestal#:~:text=O%20transporte%20florestal%20consiste%20no,caminh%C3%A3o%20descarregado%20para%20novo%20carregamento>. Acesso em: 10 mar. 2021.

WILLIAMSON, G.; NIEUWENHUIS, M. Integrated timber allocation and transportation planning in Ireland. **Journal of Forest Engineering**, v. 5, n. 1, p. 7-15, 1993.

APÊNDICE

Apêndice 1. Fluxo de caixa da empresa Cemal, considerando custo de abertura e manutenção de estradas florestais. UMFIII, FLONA Caxiuanã, Pará.

Ano	Fluxo de Caixa
0	-R\$ 1.750.000,00
1	R\$ 1.966.767,21
2	R\$ 1.945.767,21
3	R\$ 1.924.767,21
4	R\$ 1.903.767,21
5	R\$ 1.882.767,21
6	R\$ 1.861.767,21
7	R\$ 1.840.767,21
8	R\$ 1.819.767,21
9	R\$ 1.798.767,21
10	R\$ 1.777.767,21
11	R\$ 1.756.767,21
12	R\$ 1.735.767,21
13	R\$ 1.714.767,21
14	R\$ 1.693.767,21
15	R\$ 1.672.767,21
16	R\$ 1.651.767,21
17	R\$ 1.630.767,21
18	R\$ 1.609.767,21
19	R\$ 1.588.767,21
20	R\$ 1.567.767,21
21	R\$ 1.546.767,21
22	R\$ 1.525.767,21
23	R\$ 1.504.767,21
24	R\$ 1.483.767,21
25	R\$ 1.462.767,21
26	R\$ 1.441.767,21
27	R\$ 1.420.767,21
28	R\$ 1.399.767,21
29	R\$ 1.378.767,21
30	R\$ 1.357.767,21
31	R\$ 1.336.767,21
32	R\$ 1.315.767,21
33	R\$ 1.294.767,21
34	R\$ 1.273.767,21
35	R\$ 1.252.767,21
36	R\$ 1.231.767,21
37	R\$ 1.210.767,21
38	R\$ 1.189.767,21
39	R\$ 1.168.767,21
40	R\$ 1.147.767,21

Apêndice 2. Fluxo de caixa da empresa Cemal, considerando custo de manutenção de estradas florestais. UMFIII, FLONA Caxiuanã, Pará.

Ano	Fluxo de Caixa
0	-R\$ 1.750.000,00
1	R\$ 2.124.267,21
2	R\$ 2.103.267,21
3	R\$ 2.082.267,21
4	R\$ 2.061.267,21
5	R\$ 2.040.267,21
6	R\$ 2.019.267,21
7	R\$ 1.998.267,21
8	R\$ 1.977.267,21
9	R\$ 1.956.267,21
10	R\$ 1.935.267,21
11	R\$ 1.914.267,21
12	R\$ 1.893.267,21
13	R\$ 1.872.267,21
14	R\$ 1.851.267,21
15	R\$ 1.830.267,21
16	R\$ 1.809.267,21
17	R\$ 1.788.267,21
18	R\$ 1.767.267,21
19	R\$ 1.746.267,21
20	R\$ 1.725.267,21
21	R\$ 1.704.267,21
22	R\$ 1.683.267,21
23	R\$ 1.662.267,21
24	R\$ 1.641.267,21
25	R\$ 1.620.267,21
26	R\$ 1.599.267,21
27	R\$ 1.578.267,21
28	R\$ 1.557.267,21
29	R\$ 1.536.267,21
30	R\$ 1.515.267,21
31	R\$ 1.494.267,21
32	R\$ 1.473.267,21
33	R\$ 1.452.267,21
34	R\$ 1.431.267,21
35	R\$ 1.410.267,21
36	R\$ 1.389.267,21
37	R\$ 1.368.267,21
38	R\$ 1.347.267,21
39	R\$ 1.326.267,21
40	R\$ 1.305.267,21